

Углеводы

- Глюкоза **М**



картинка



После того, как встала на весы, я поняла... что на фантике слово Коровка это не название, а предупреждение о последствиях...



Классификация

углеводов

1. по кол-ву МС звеньев углеводы

простые (МС)

сложные (ДС, ПС)

олигосахариды 2-10 МС

полисахариды

>10 МС

2. по кол-ву «С»

карбонильной гр.

1 $\text{C}=\text{O}$
2 H
3 OH
4 OH
5 CH_2OH
D-рибоза

1 $\text{C}=\text{O}$
2 H
3 OH
4 OH
5 OH
6 CH_2OH
D-глюкоза

Кетозы

НО

3. по сод-ю

1 $\text{C}=\text{O}$
2 H
3 OH
4 OH
5 OH
6 CH_2OH
D-глюкоза

1 CH_2OH
2 $\text{C}=\text{O}$
3 OH
4 OH
5 OH
6 CH_2OH
D-фруктоза

НО

НО

D-глюкоза

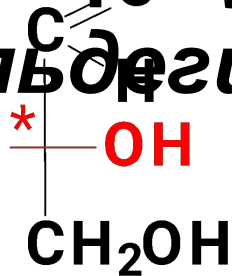
D-фруктоза

Стереохимия

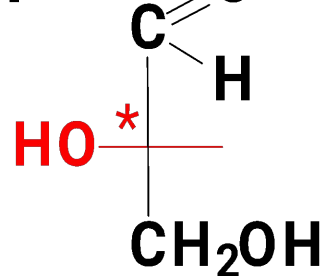
углеводов

- Альдопентозы 3C*: $N=2^3=8$ стереоизомеров
- Альдогексозы 4C*: $N=2^4=16$ стереоизомеров, 8 пар энантиомеров
- Относительную конфигурацию MS определяют относительно

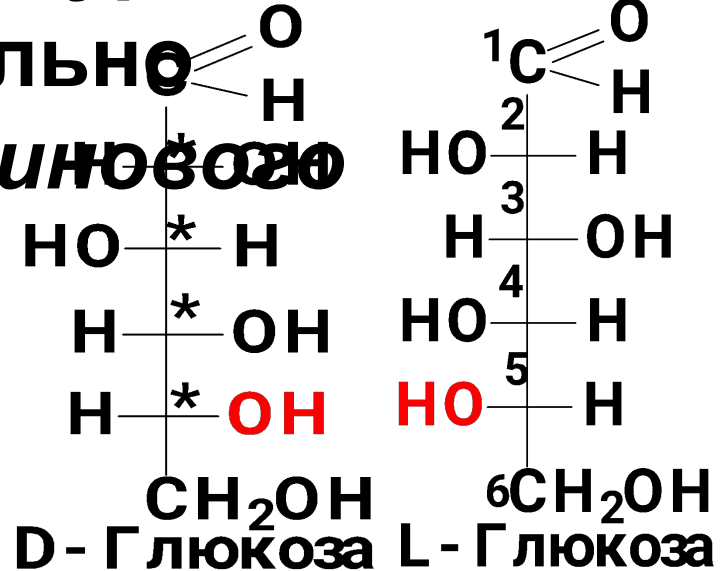
конфигурации **глицеринового альдегида**



D-глицериновый альдегид



L-глицериновый альдегид



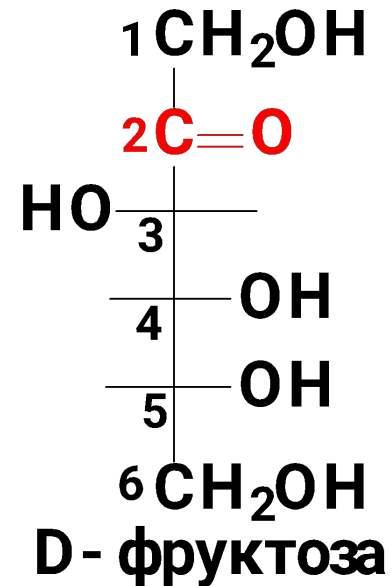
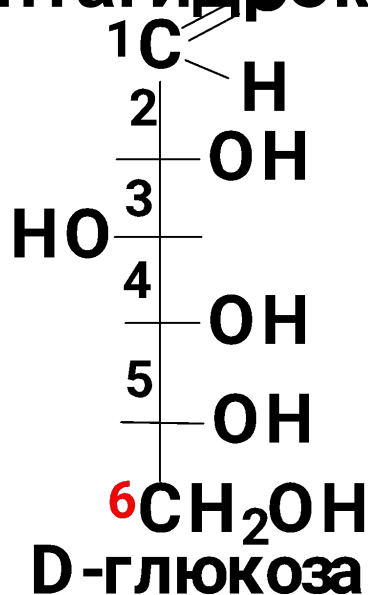
D-Глюкоза

L-Глюкоза

Номенклатура

- Название D-глюкозы по номенклатуре IUPAC :

- (2R, 3S, 4R, 5R) – 2,3,4,5,6-пентагидроксигексаналь



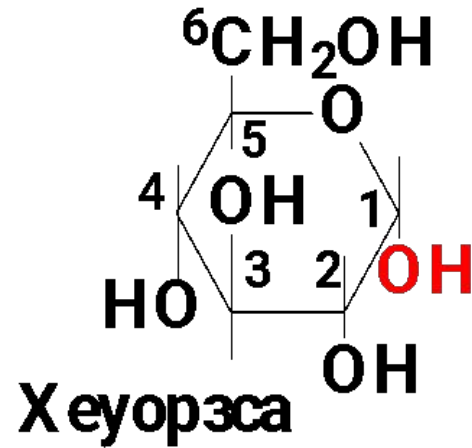
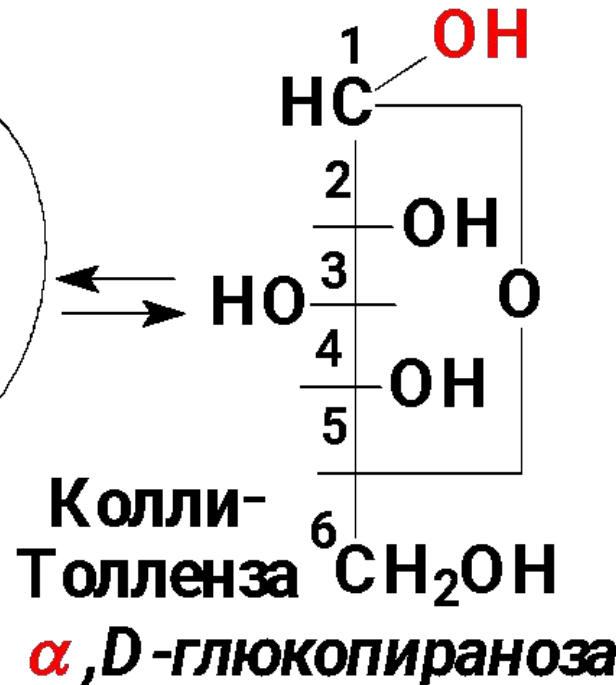
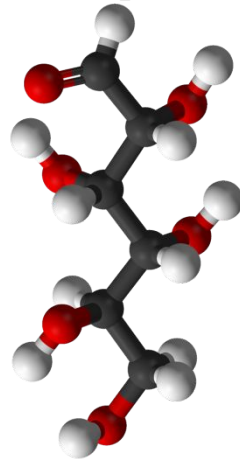
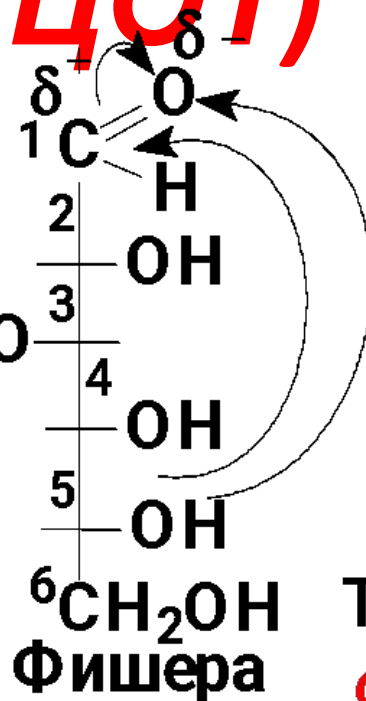
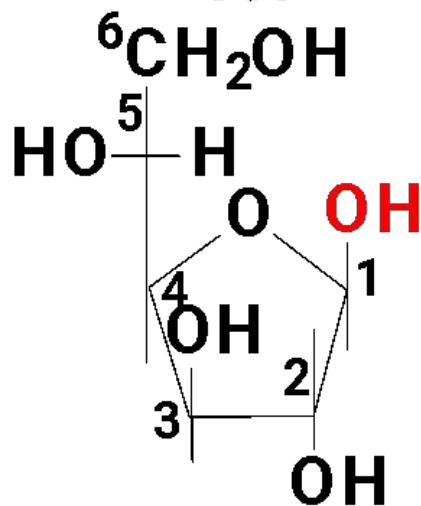
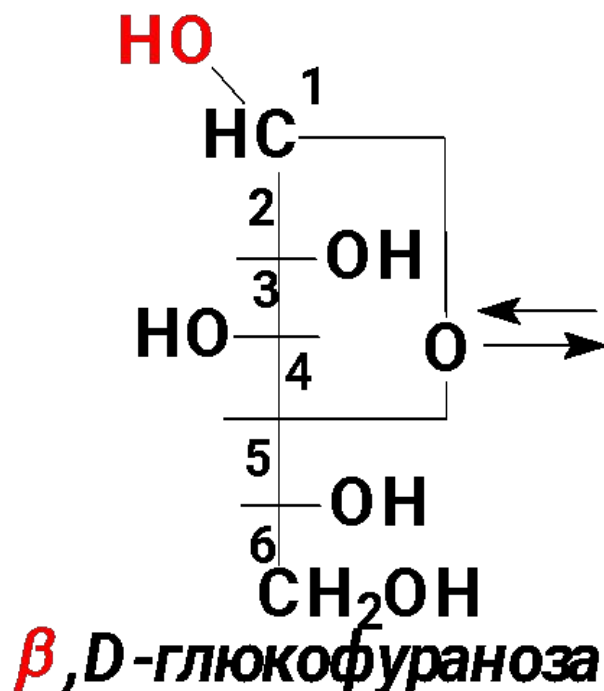
- Название D-фруктозы по номенклатуре IUPAC :
- (3S, 4R, 5R) – 1,3,4,5,6-пентагидроксигексанон-2

Мутаротация

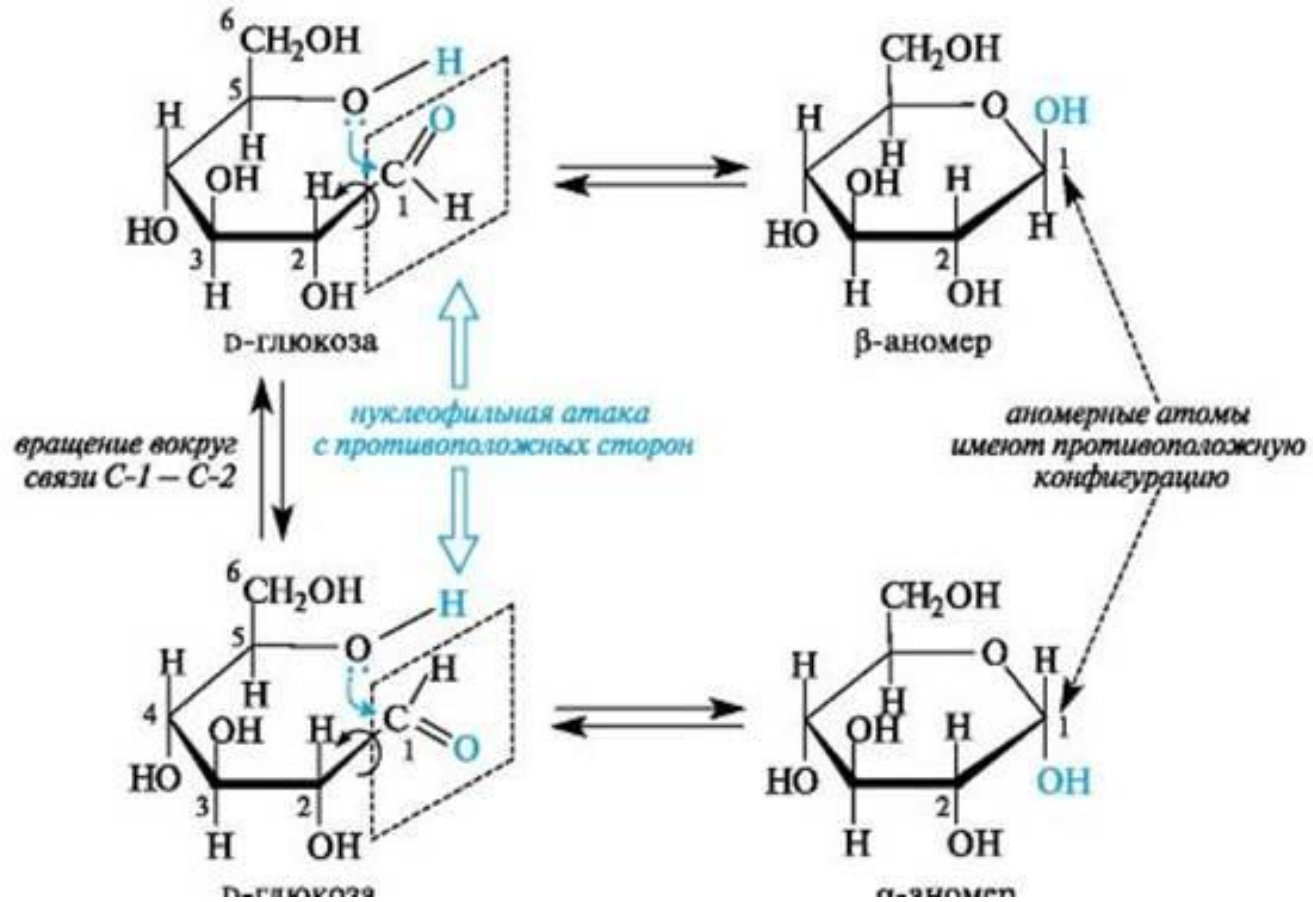
- Кольчато-цепная таутомерия сопровождается закономерным явлением – **мутаротацией**
- **Мутаротация** (лат. mutare – изменять, rotatio – вращение) это изменение вращения плоскости поляризации света свежеприготовленными растворами разных аномеров
- Например, α -D-глюкопираноза имеет удельное вращение $[\alpha] = +112^\circ$, а β -D-глюкопираноза имеет $[\alpha] = +19^\circ$. При стоянии свежеприготовленных растворов каждого из аномеров удельное вращение изменяется и достигает значения $+52,5^\circ$, соответствующего равновесию

Цикло-оксотомерия

(ЦОТ)



ЦОТ



Интересные факты о сахаре



Сахар приводит к появлению морщин !

- Избыток сахара откладывается в коллаген кожи, делая её менее эластичной
- Снижение потребления сахара, оборачивает процесс вспять



Таблетки Obecalp

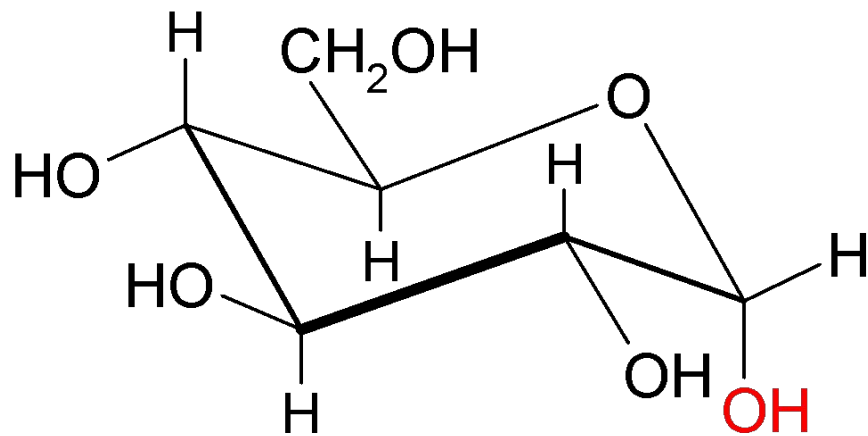
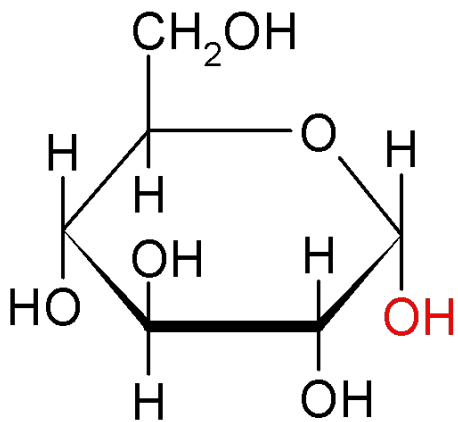
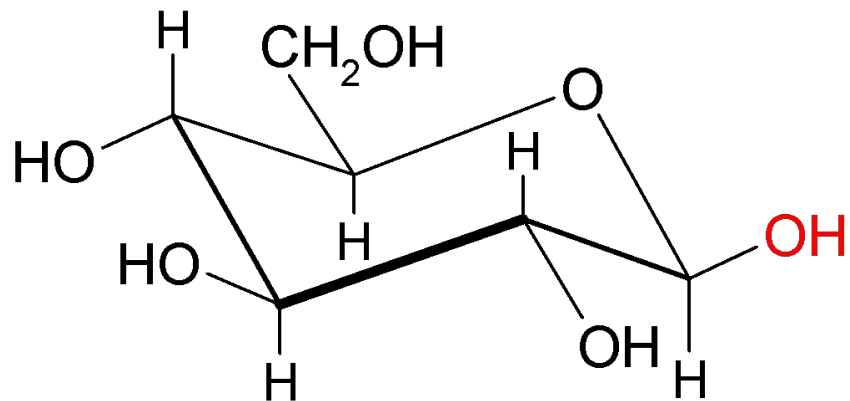
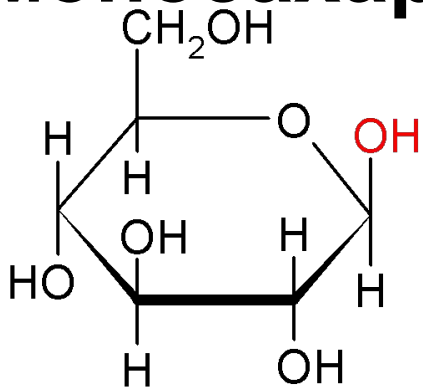
- В США выпускаются таблетки для детей из сахара Obecalp, применяющихся при несущественных жалобах на здоровье
- Прочитайте наоборот !!!

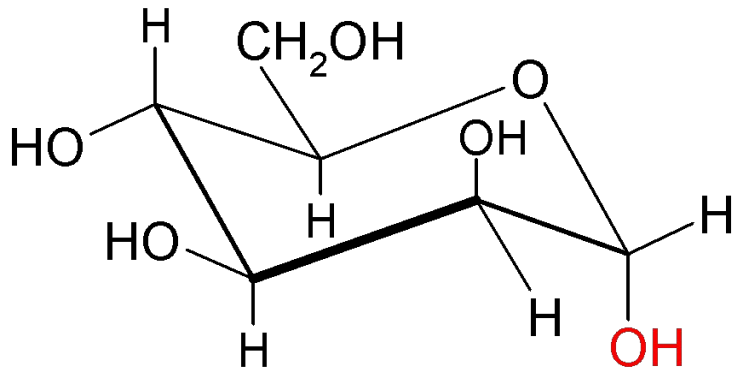


Избыточное потребление сахара

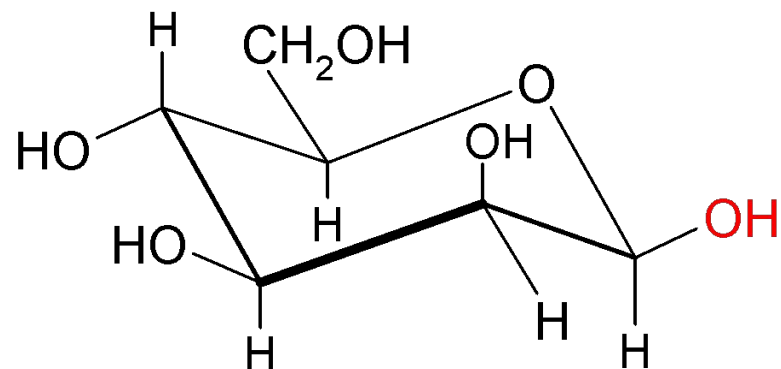
- В 500мл Кока-колы содержится 16 кубиков сахара
- За последние 20 лет потребление сахара человеком увеличилось до 40 кг в год (хлеб, кондитерские изделия)

• 1.4.5. Конформации молекул моносахаридов

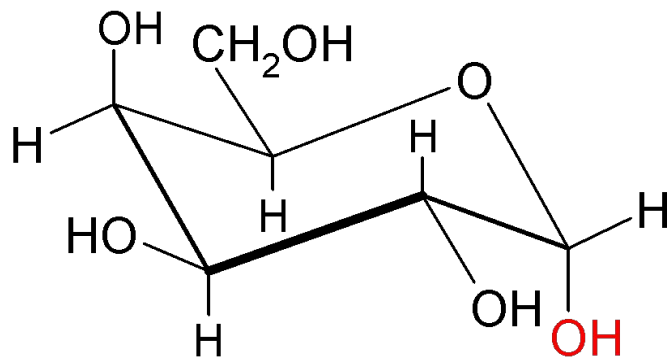




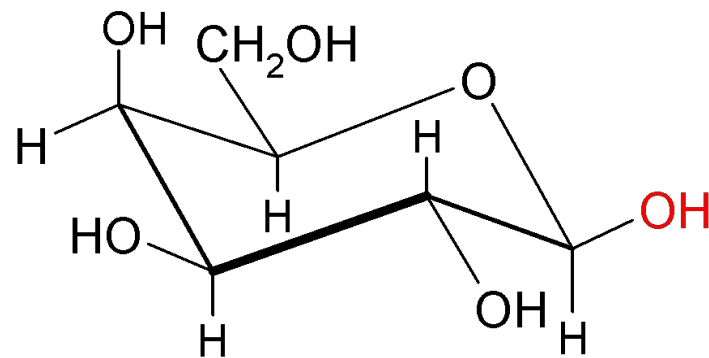
α -D-маннопираноза



β -D-маннопираноза



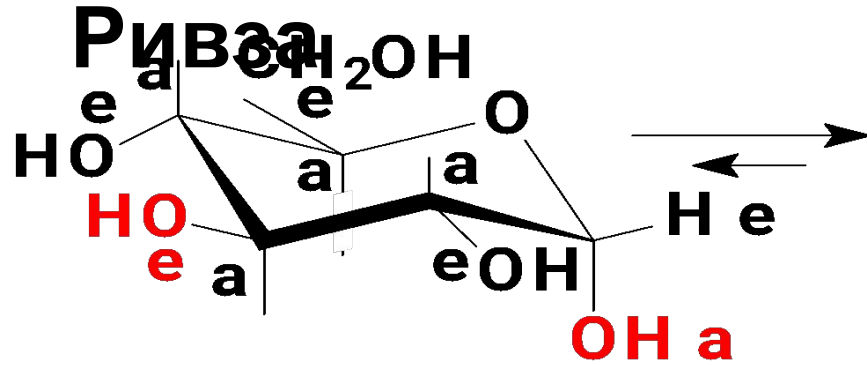
α -D-галактопираноза



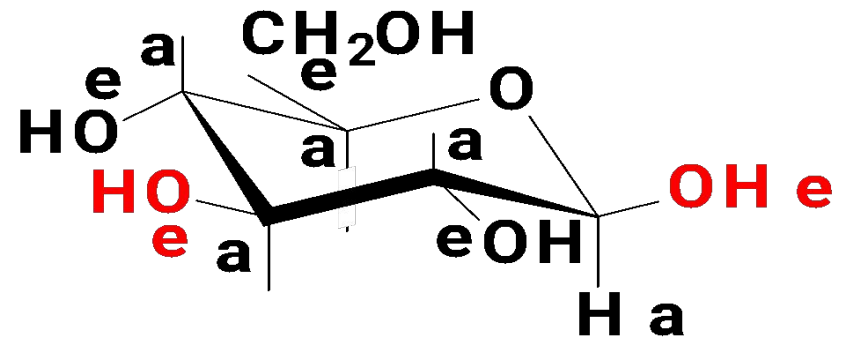
β -D-галактопираноза

ЦОТМС

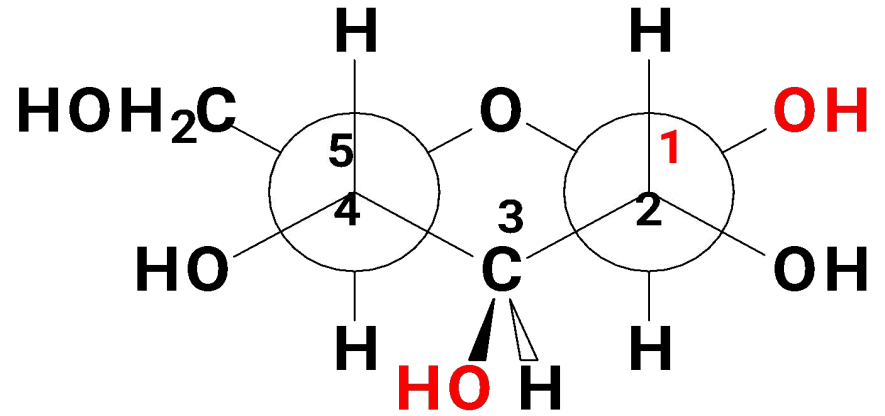
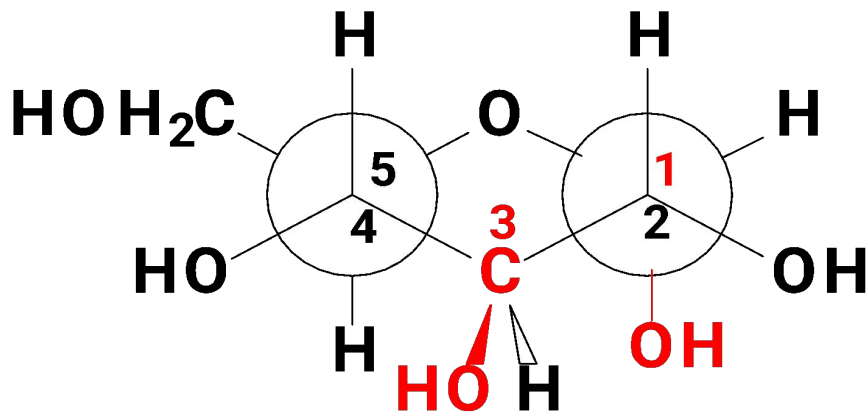
- Запись МС в виде проекционной ф-лы



α, D -Глюкопираноза (32%)



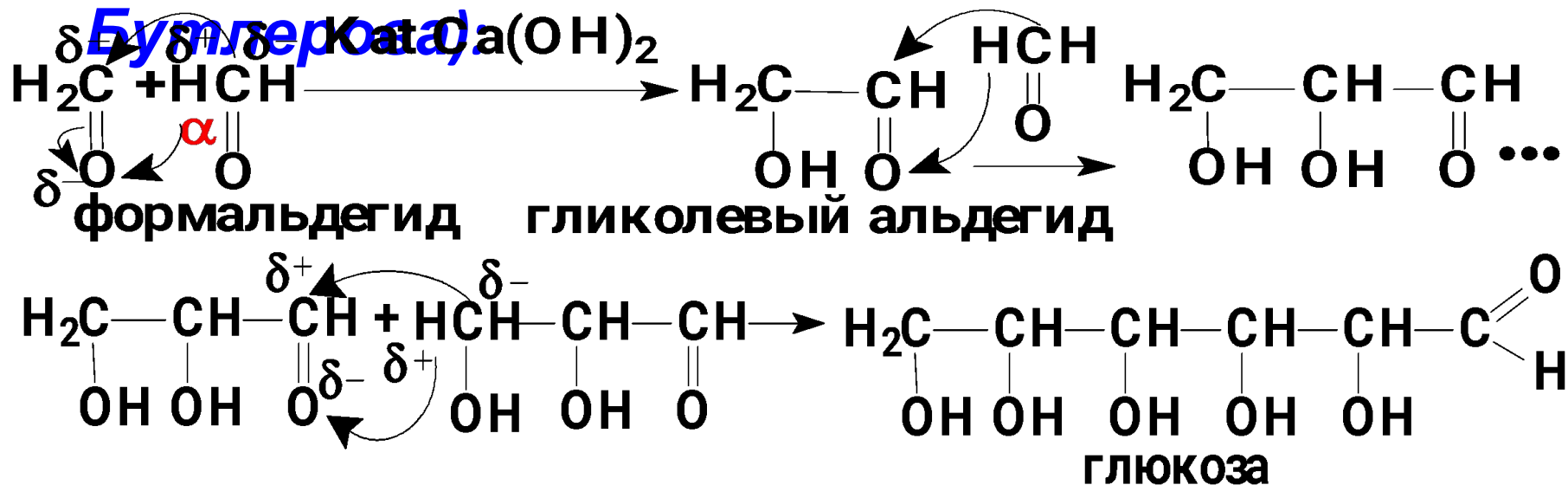
β, D -Глюкопираноза (68%)



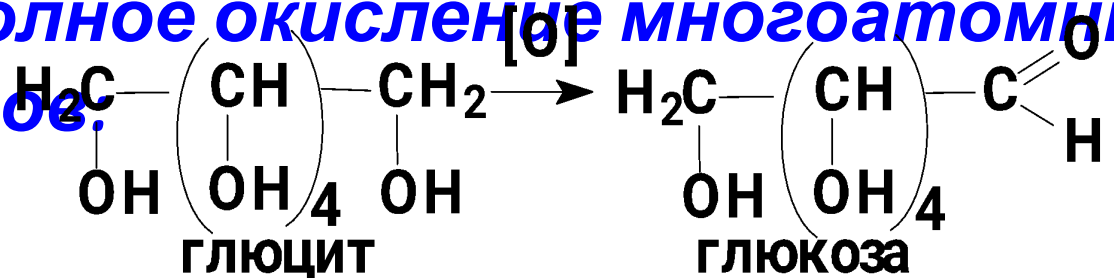
1,3-диаксиальное взаимодействие

Получение МС

- 1. Гидролиз ПС $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \longrightarrow nC_6H_{12}O_6$
крахмал глюкоза
- 2. Альдольная конденсация (синтез

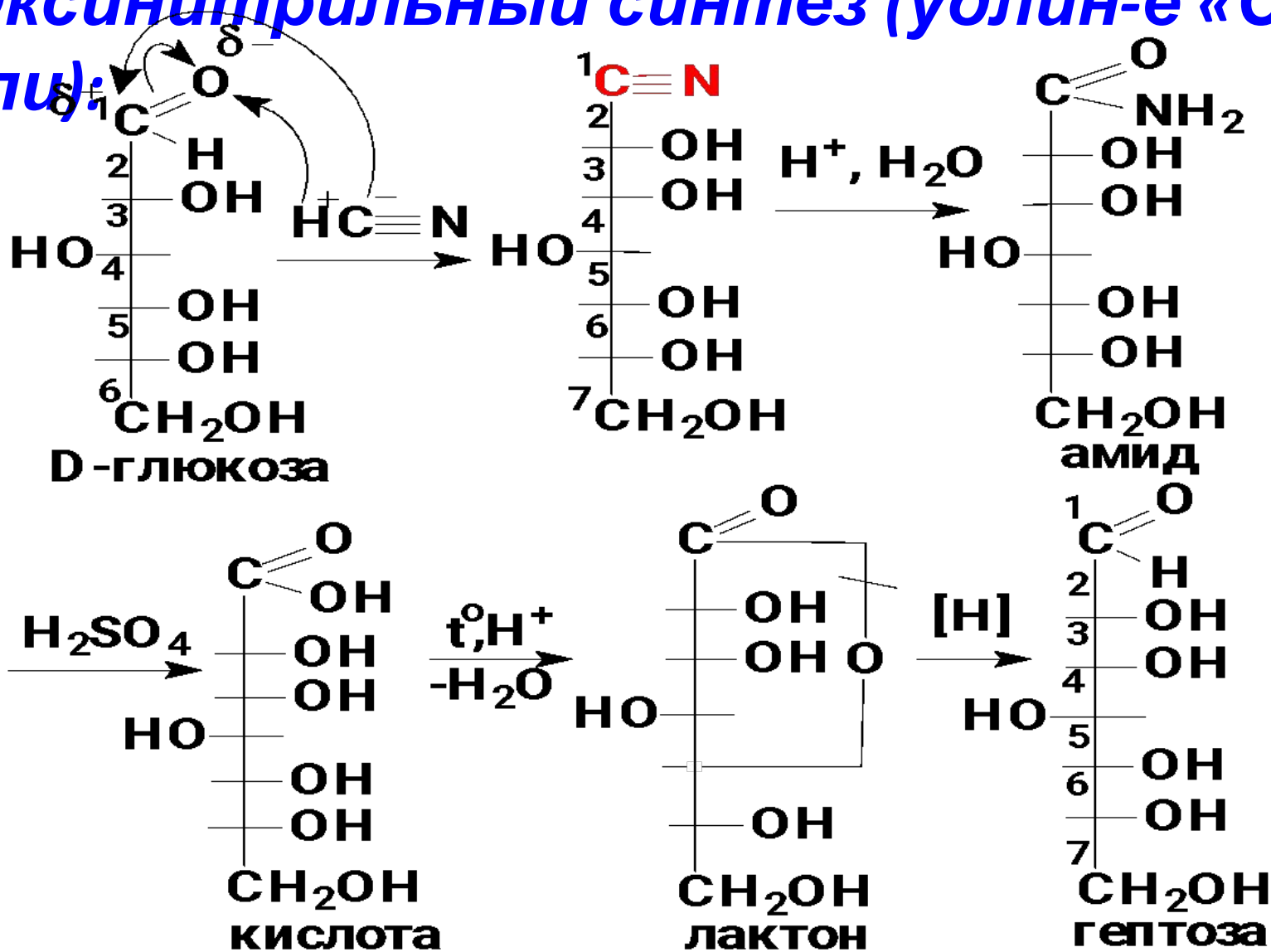


- 3. Неполное окисление многоатомных спиртов:



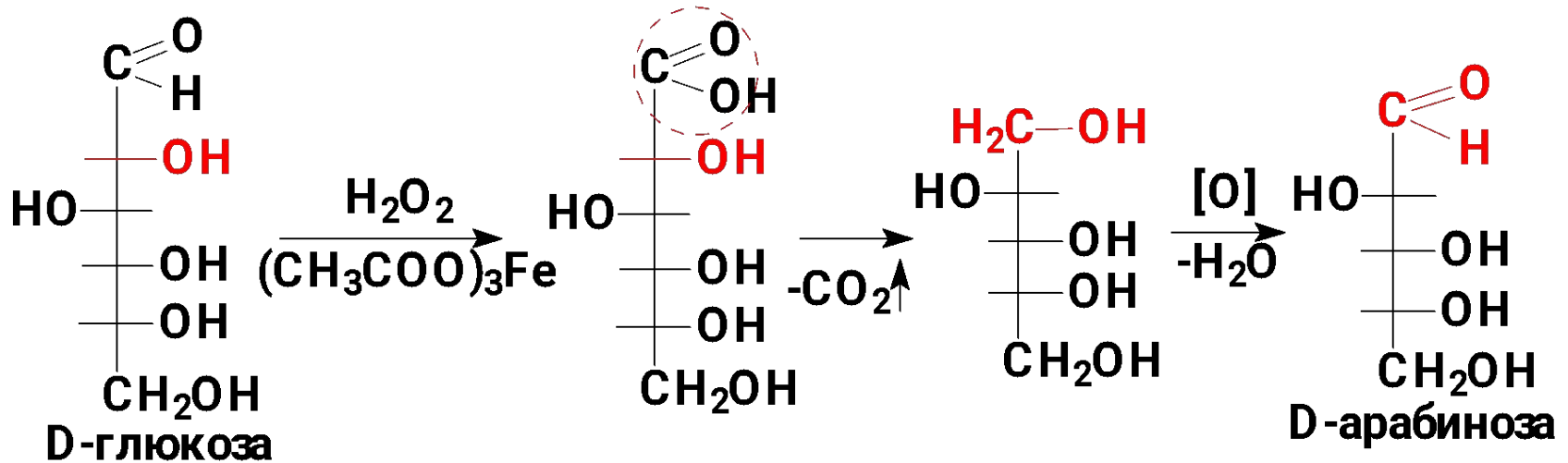
Получение МС

- 4. Оксинитрильный синтез (удлин-е «С» цепи):



Получение МС

- 5. Окисление с укорочением «С» цепи:



Физические свойства МС

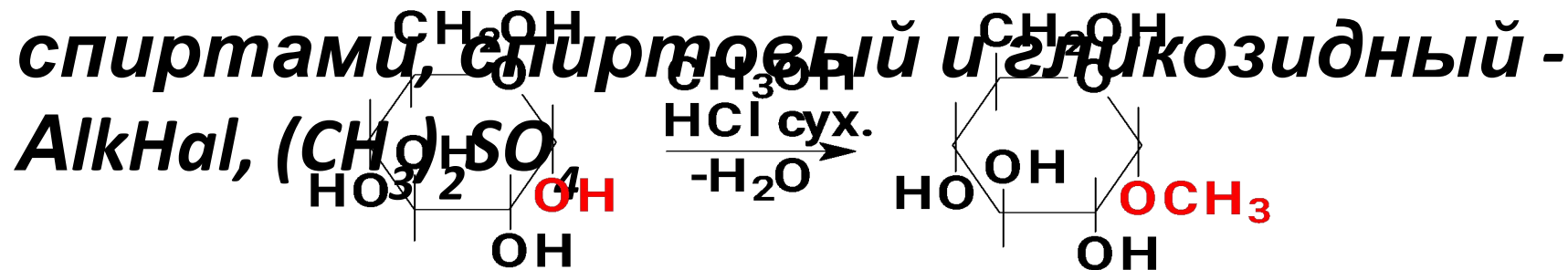
- Белые кристаллические порошки сладкого вкуса, ЛР в воде, оптически активны, гигроскопичны.

Химические свойства

МС

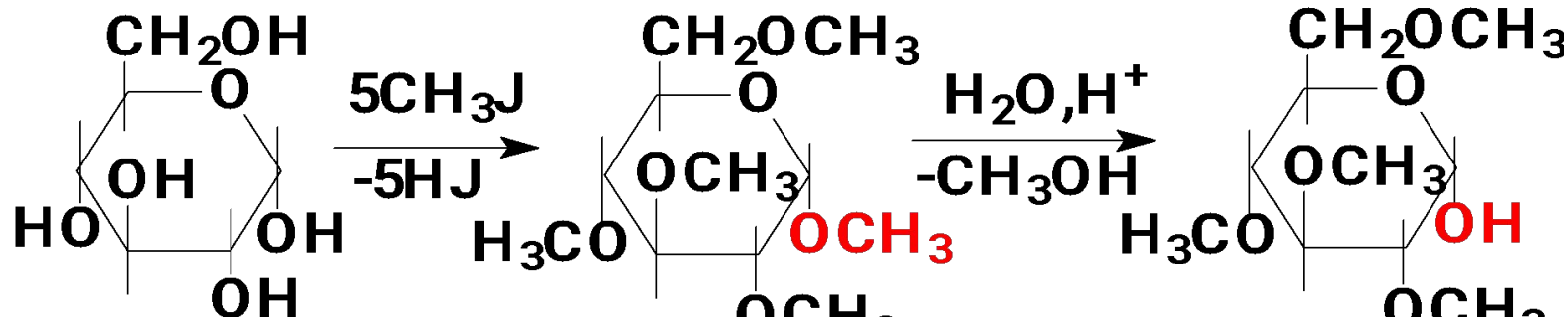
- 1. Р-ции по спиртовым ОН (в циклич. форме)

- 1.1. Алкилирование: гликозидный-спиртами, спиртовый и гликозидный -



α, D -глюкопираноза

метил- α, D -глюкопиранозид



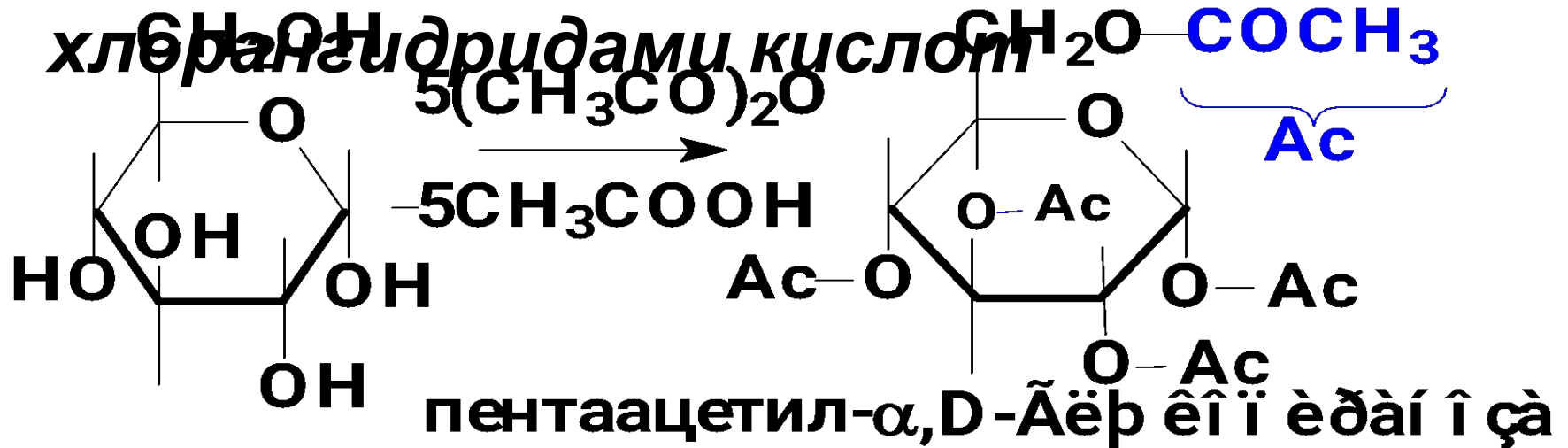
метил-2,3,4,6-тетраметил- α, D -глюкопиранозид

2,3,4,6-тетраметил- α, D -глюкопираноза

Химические свойства

- 1. Р-ции по спиртовым ОН (в циклич. форме):

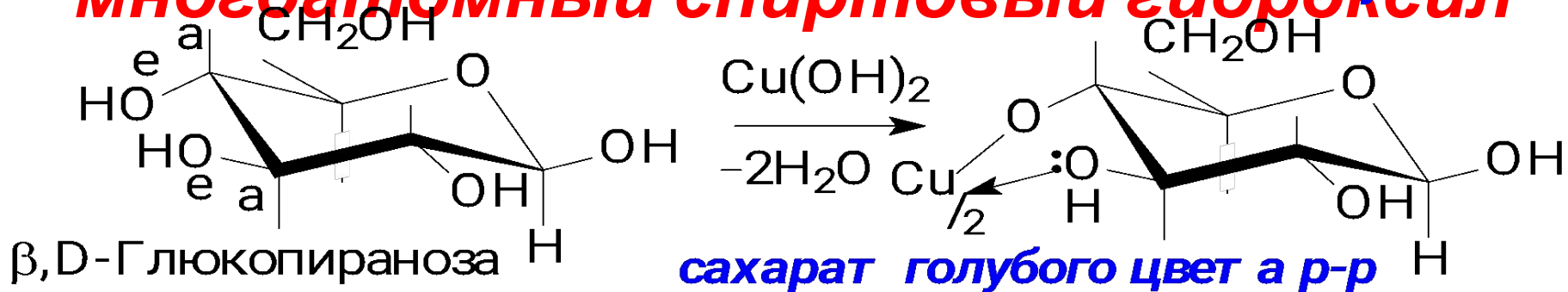
- 1.2. Ацилирование: ангидридами или хлорангидридами кислот



- Сложные эфиры подвергаются H^+ и OH^- гидролизу

Химические свойства

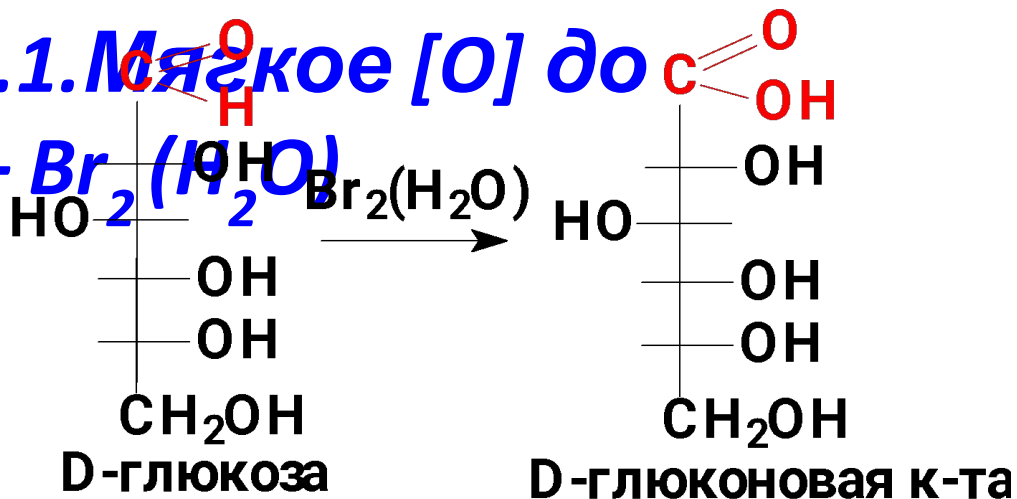
- 1. Р-ции по спиртовым ОН (в циклич. форме):
- 1.3. Реакция комплексообразования с меди(II) гидроксидом (солью меди (II) в ОН среде) **Качественная реакция на ФГ**
многоатомный спиртовый гидроксил



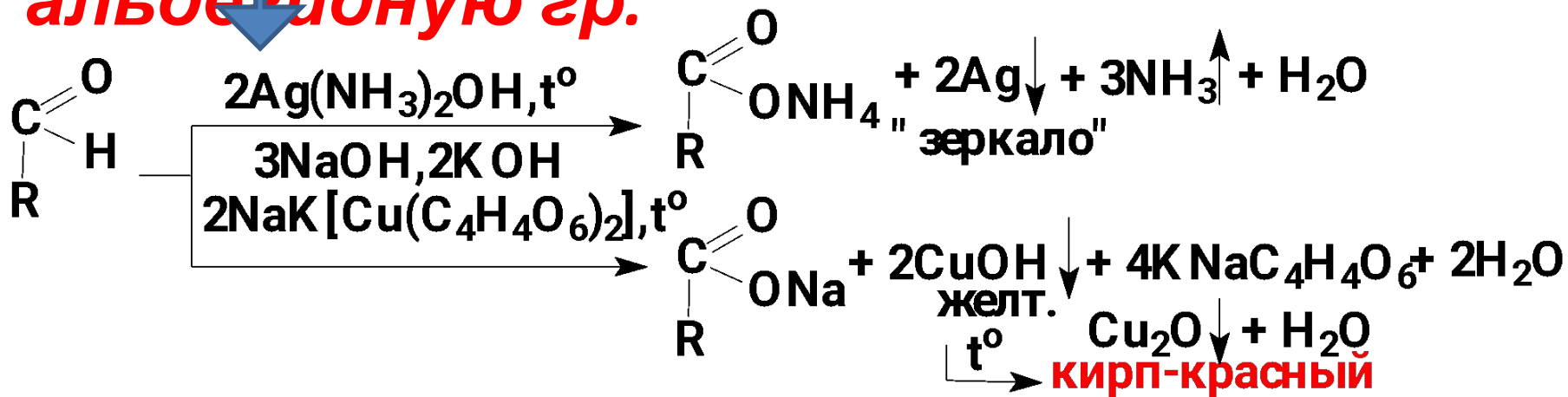
Химические свойства

- 2. Р-ции по карбонильным гр.(в ацикл. ф-ме):

- 2.2. Окисление. 2.2.1. Мягкое [O] до альдоновых к-т – $Br_2(H_2O)$

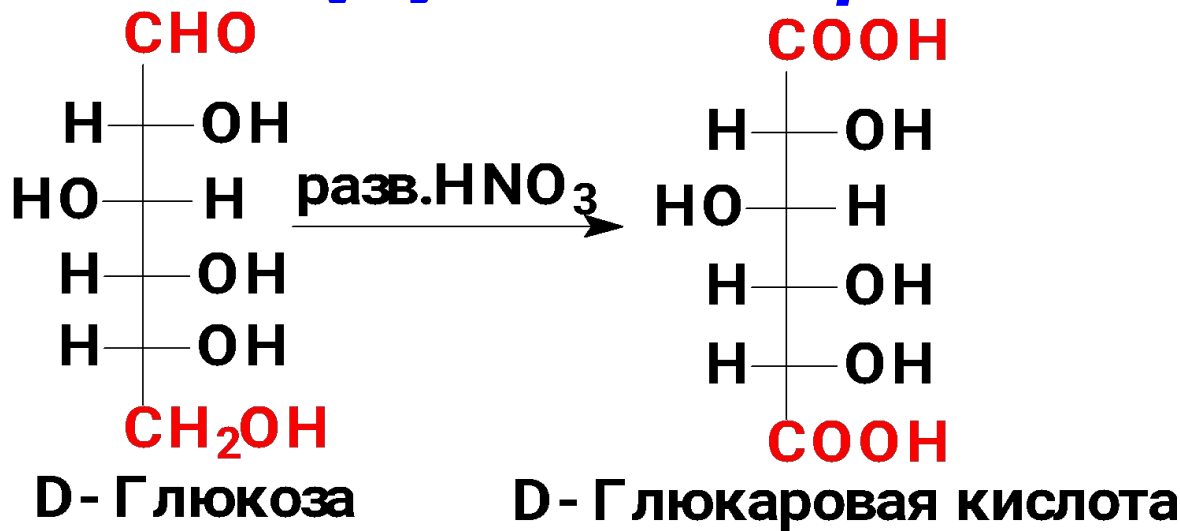


- Качественные реакции на альдегидную гр.

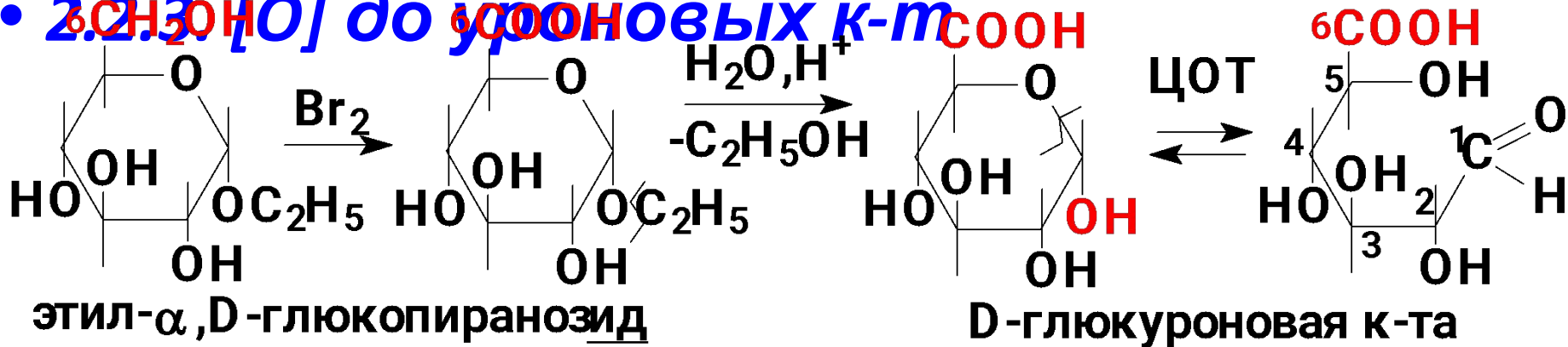


Химические свойства

- 2.2.2. Жёсткое [O] до альдаровых к-т - HNO_3 к.



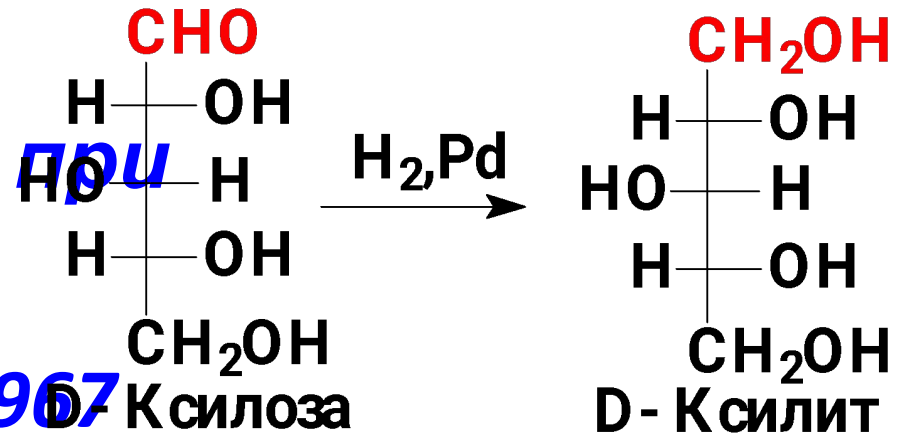
- 2.2.3. [O] до урановых к-т



Химические свойства

- 2.3. Восстановление в альдиты (спирты)-

сахарозаменители при диабете

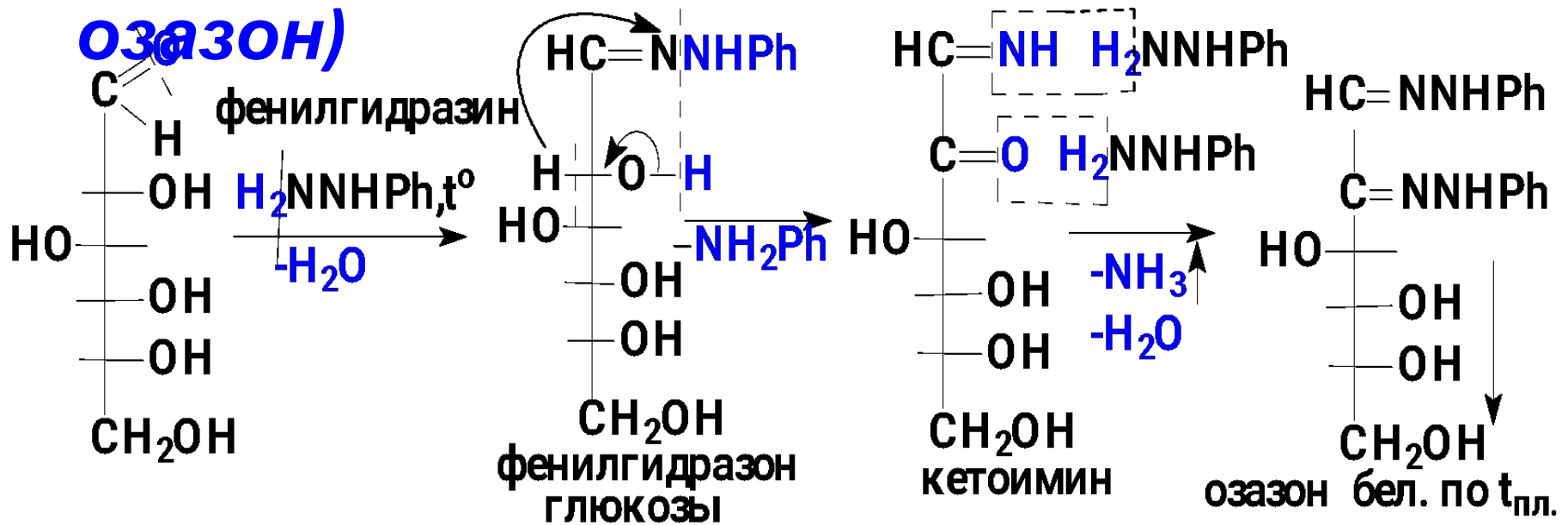


- Ксилоза – ксилит E967
- Манноза – маннит
- Глюкоза – эритрит (сорбит) E120



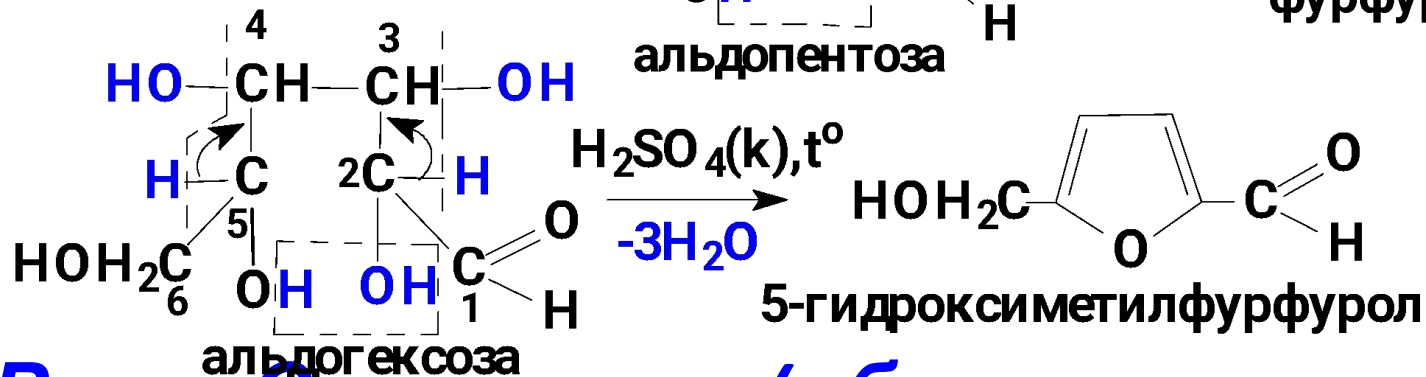
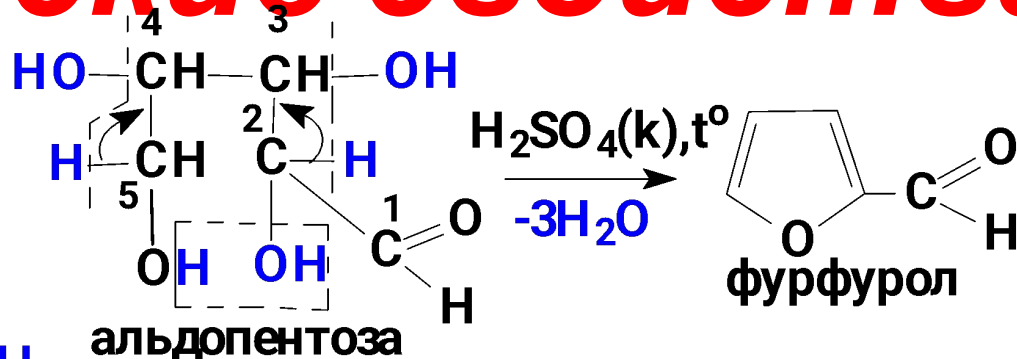
Химические свойства

- 2.4. Р-ции A_N ($\text{HCN}, \text{NaHSO}_3$)
- 2.5. Р-ции $A_N\text{-H}_2\text{O}$ ($\text{NH}_2\text{OH}, \text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2$ - озазон)

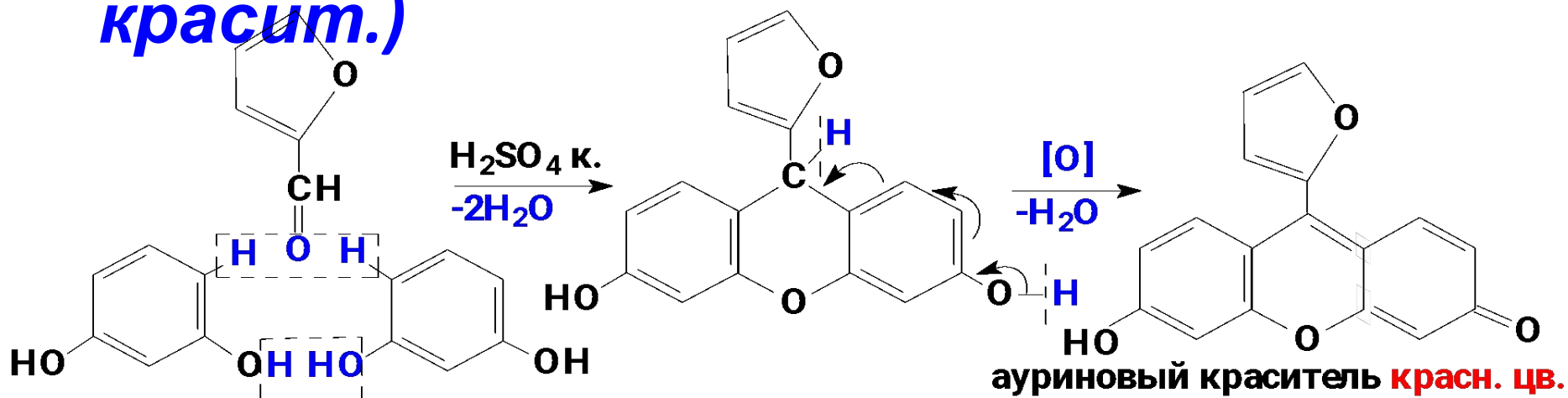


Химические свойства

• 2.6. Дегидратация:



• Реция Селиванова (обр-я ауринового красит.)



Химические свойства

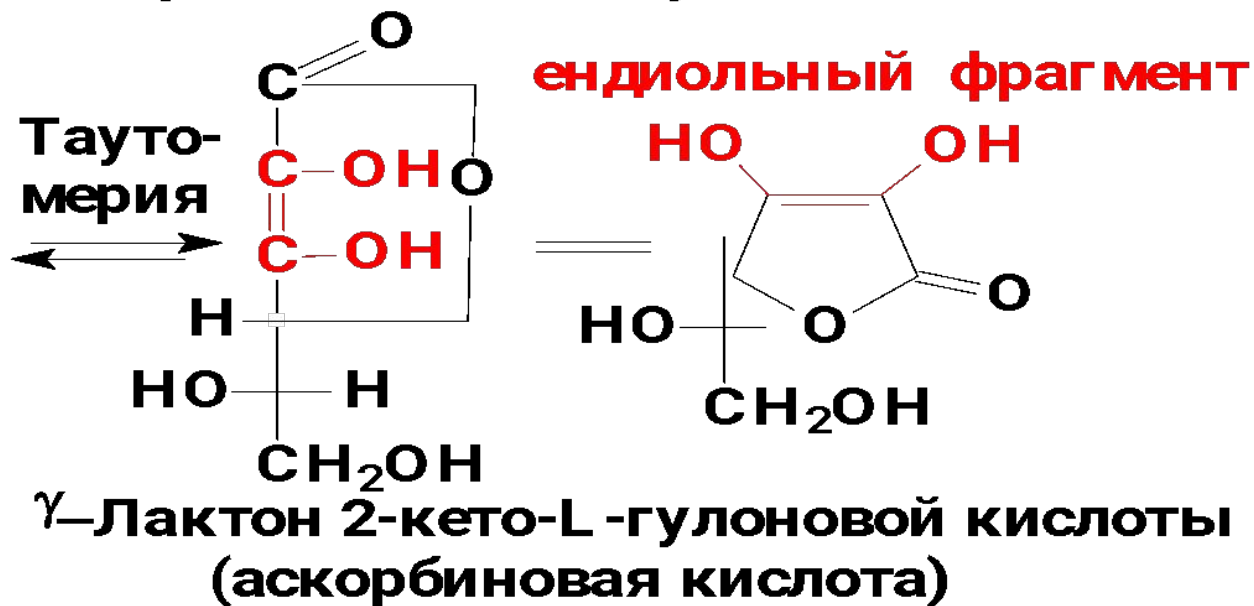
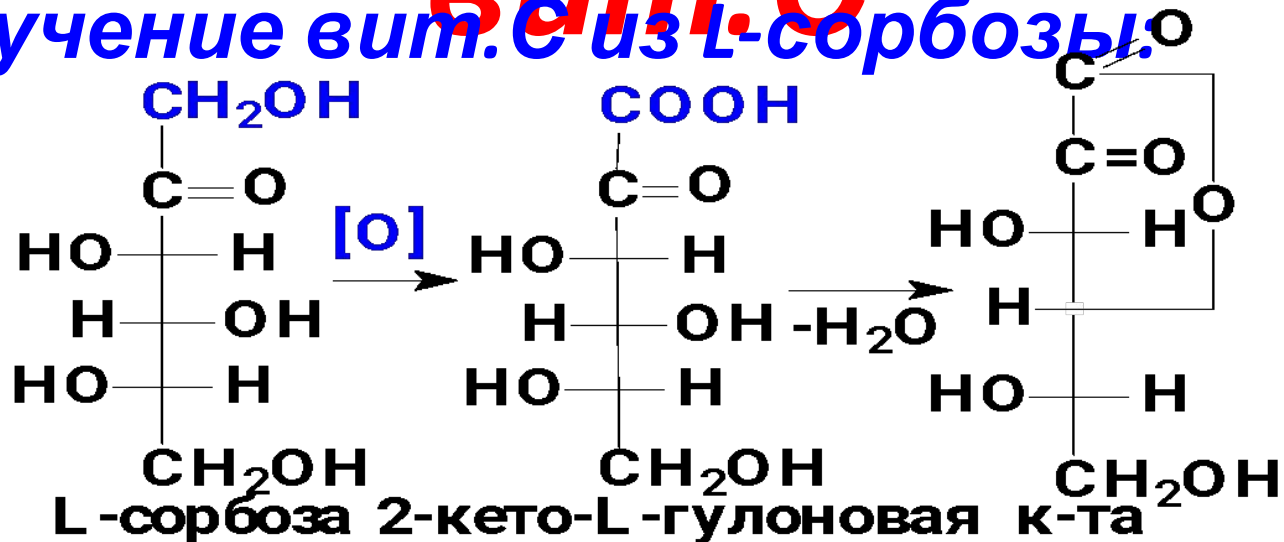
Превращения в щелочной среде



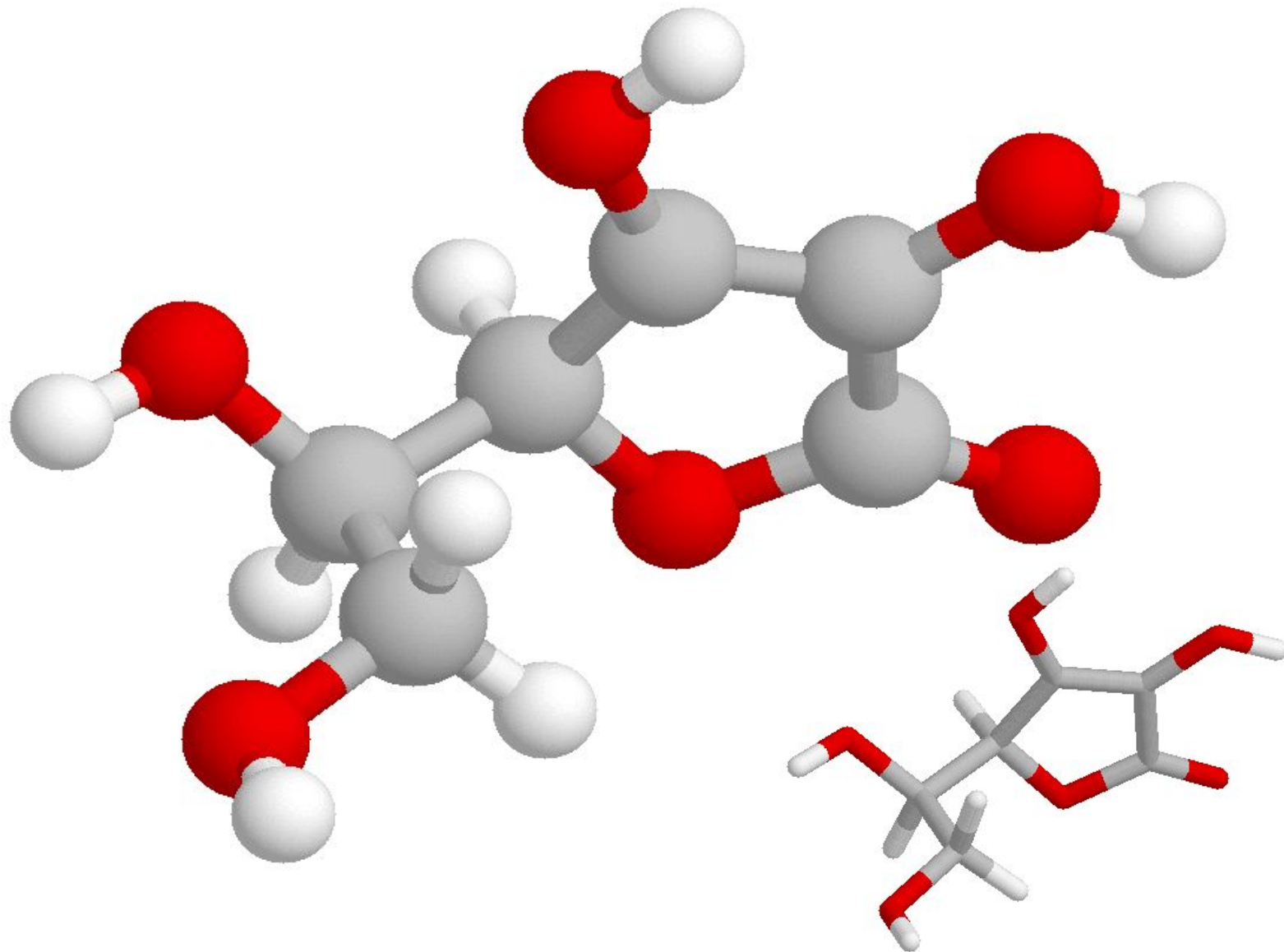
Аскорбиновая к-та -

вит. С

- Получение вит. С из L-сорбозы:



Сферические формулы тип С

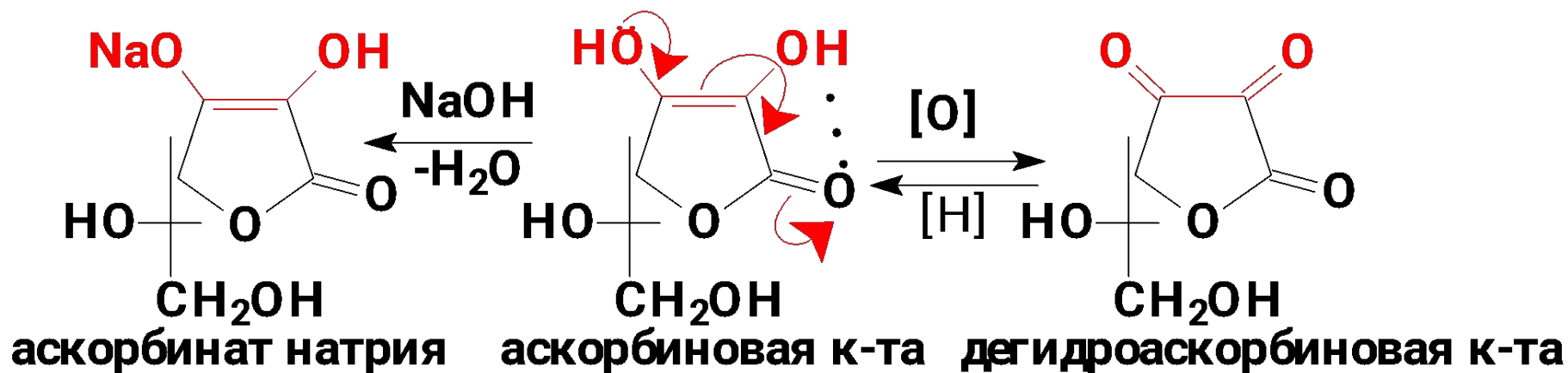


Аскорбиновая к-та –

вит. С

- **Химические св-ва вит. С**

- **1. кислотные за счёт OH при C₃**
- **2. восстановительные за счёт эндиольного фрагмента**

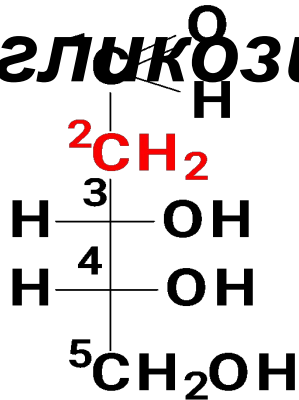


Дезоксисахара,

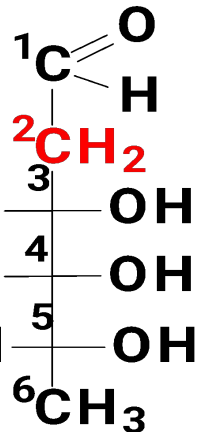
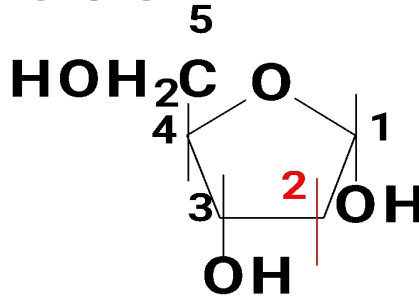
аминосахара

- Дезоксисахара входят в состав сердечных гликозидов

(C₂-ОН гр. замещена на -H):

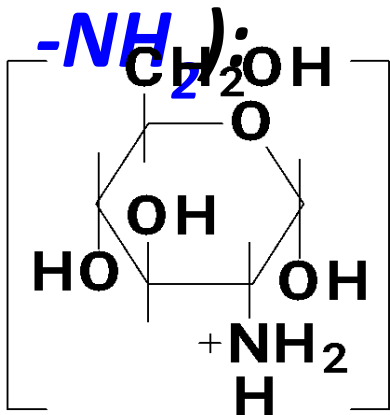


2- Дезокси-D- рибоза

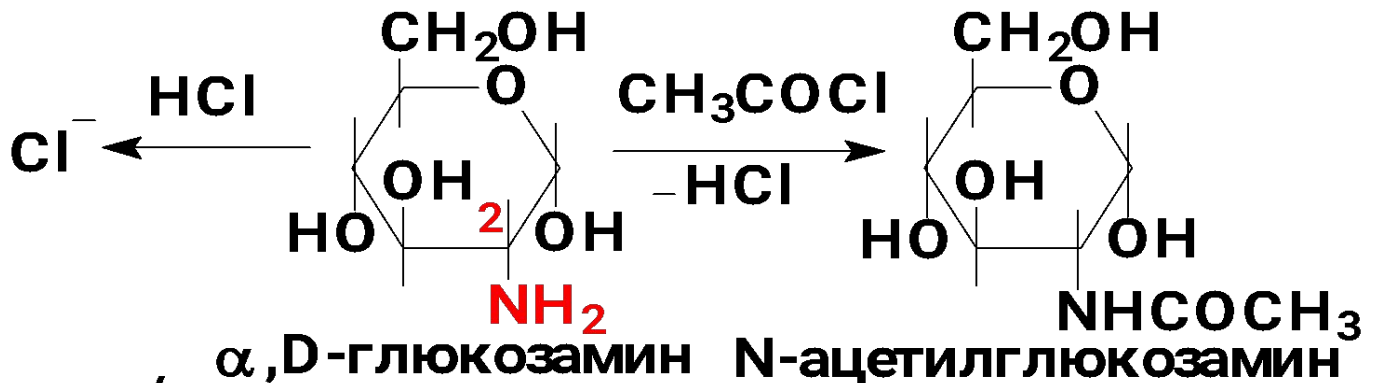


D-Дигитоксоза

- Аминосахара (C₂-ОН гр. замещена на -NH₂):



α, D-глюкозамина г/х



α, D-глюкозамина N-ацетилглюкозамина